BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil aliran daya sistem tenaga listrik IEEE 30 Bus pada kondisi normal menggunakan metode Distributed Slack Bus menunjukkan bahwa proses aliran daya berhasil mencapai konvergensi. Total pembangkitan sebesar 289,1265 MW digunakan untuk memenuhi total beban sebesar 283,4 MW, sehingga diperoleh rugi-rugi daya sebesar 5,7265 MW atau 2,02%. Metode Distributed Slack Bus mampu mendistribusikan kontribusi daya kepada enam generator berdasarkan faktor partisipasi masing-masing, yaitu Generator Bus 1 sebesar 115,6892 MW, Bus 2 sebesar 44,9652 MW, serta Generator Bus 5, 8, 11, dan 13 masing-masing sebesar 32,1180 MW. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode Distributed Slack Bus memberikan pembagian daya yang lebih terdistribusi karena kebutuhan daya akibat rugi-rugi sistem tidak hanya ditanggung oleh satu slack bus.
2. Kondisi kontingensi N-1 memberikan dampak terhadap profil tegangan bus dan kondisi operasi jaringan IEEE 30 Bus. Dari 41 skenario pelepasan saluran yang dianalisis, terdapat tiga skenario yang menyebabkan voltage collapse, yaitu pelepasan saluran Bus 9–11, Bus 12–13, dan Bus 25–26, karena saluran tersebut merupakan jalur radial yang menyebabkan bus

tujuan terisolasi ketika saluran dilepas. Kontingensi terparah yang masih dapat mencapai konvergensi terjadi pada pelepasan saluran Bus 28–27, dengan tegangan minimum sebesar 0,8250 p.u. pada Bus 30 dan Performance Index sebesar 40,9008. Bus yang paling rentan terhadap gangguan adalah Bus 30, Bus 26, dan Bus 29, terutama karena posisinya berada pada bagian ujung jaringan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa analisis kontingensi menggunakan metode Distributed Slack Bus dapat digunakan untuk mengidentifikasi bus rentan serta saluran transmisi kritis pada sistem IEEE 30 Bus..

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan analisis kontingensi dengan skenario N-2 (pelepasan dua komponen secara bersamaan) untuk mengevaluasi keandalan sistem pada kondisi gangguan yang lebih berat, serta menambahkan analisis kontingensi pada generator untuk melengkapi analisis yang saat ini hanya dilakukan pada saluran transmisi.
2. Perlu dilakukan penambahan kompensator daya reaktif (kapasitor bank atau SVC) pada bus-bus rentan yang teridentifikasi (Bus 26, 29, dan 30) dan simulasi penambahan saluran transmisi cadangan pada konfigurasi radial untuk mengevaluasi efektivitas strategi mitigasi dalam meningkatkan keandalan sistem